ТЕЛЕВИЗОРЫ SHARP 20A1-RU, 21A1-RU, 21A2-RU НА ШАССИ N.UA-1 (часть 1)

Игорь Морозов (Москва)

В статье подробно рассказывается об устройстве, методах поиска и устранения неисправностей в телевизорах SHARP 20A1-RU, 21A1-RU, 21A2-RU, выполненных на ШАССИ N.UA-1

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Телевизоры SHARP 20A1-RU, 21A1-RU, 21A2-RU имеют следующие характеристики и особенности:

- прием изображения обеспечивается в диапазонах метровых и дециметровых волн, расширенный метровый диапазон (Hyper band) позволяет принимать сигналы кабельного телевидения;
- основой схемы телевизоров является микросхема VOC-процессора, совмещающего функции процессора управления и видеопроцессора;
- цветовые системы – PAL, SECAM, NTSC 3.58, NTSC 4.43;
- системы звука – BG, DK, I, M;
- количество каналов – 100;
- возможность изменения гамма-характеристик видеопроцессора в области черного, удлинение (или уменьшение крутизны) характеристики позволяет улучшить проработку деталей изображения в области черного;
- наличие таймера времени, возможность включения-отключения телевизора в заданное время;
- автоматическая блокировка радиоканала и включение функции «синий экран» при отсутствии сигнала;
- наличие разъемов AV (IN/OUT) на задней панели и фронтального AV-TV-разъема;
- функция «ОТЕЛЬ» блокирует изменение настройки на выбранный канал, изменение стандартов звука и цвета, ограничивает максимальную громкость (изменить установки или выключить функция «ОТЕЛЬ» можно после введения четырехзначного пароля);
- функция AVL – автоматическая регулировка уровня громкости.

РАДИОКАНАЛ

Телевизионный сигнал из антенны поступает на антенный вход тюнера TU201 (рис.1, 2). В тюнере происходит преобразование сигналов вещательного телевидения в сигналы промежуточной частоты. Основное требование к тюнеру – перенос спектра ТВ-сигнала с радиочастоты в диапазоне 50…800 МГц на промежуточную частоту 38 МГц с минимальными частотными и фазовыми искажениями. Управление тюнером (включение требуемого диапазона, настройку на канал, автоподстройку частоты) осуществляет VOC-процессор IC801 по цифровой шине I^2C. С выводов 62 (SCL) и 63 (SDA) сигналы широтно-импульсной модуляции (ШИМ) поступают на соответствующие входы (выв. 4, 5) тюнера. С помощью «подтягивающих» резисторов R1015, R1017 на шины SCL и SDA подается постоянное напряжение 5 В. Настройка на станцию осуществляется при помощи синтезатора частот.

Напряжение АРУ подается на вывод 1 тюнера с вывода 27 микросхемы IC801. Резистор R217 задает максимальное напряжение на шине АРУ. Элементы C200, R222, C213 являются фильтром АРУ, определяющим время срабатывания схемы. Напряжение питания 33 В поступает на вывод 9 тюнера со стабилизатора D201 через фильтр C205, C206, L203. На вывод 7 поступает напряжение питания 5 В.

Сигнал ПЧ с выхода IF тюнера (вывод 11) поступает через предварительный усилитель Q201 на фильтр ПАВ SIF201 и далее на УПЧИ. Основные параметры усилителя – чувствительность, избирательность по соседнему каналу, полоса пропускания, форма АЧХ определяются в основном параметрами фильтра ПАВ. Вход УПЧИ – симметричный (выв. 23, 24 микросхемы IC801). С выхода усилителя сигнал поступает на видеодетектор, входящий в состав микросхемы IC801. Видеодетектор собран по схеме с ФАПЧ. К выводу 37 подключен фильтр ФАПЧ, состоящий из резистора R219 и конденсатора C211. С выхода видеодетектора (выв. 38) ПЦТС через буфер на транзисторе Q203 поступает на режекторные фильтры CF202 (5,5/6,0 МГц) и C201 (6,5 МГц). Назначение режекторных фильтров состоит в том, чтобы «вырезать» из спектра видеосигнала сигналы ПЧЗ. С выхода эмиттерного повторителя на транзисторе Q205 видеосигнал одновременно поступает на выходной разъем SCART и на вход микросхемы IC801 (выв. 40) для дальнейшей обработки. Обработка сигналов изображения и звука происходит раздельно. Видеосигнал обрабатывается в каналах цветности и яркости, а сигналы звукового сопровождения в канале звука.

В состав звукового тракта сигнала входят интегральные полосовые фильтры с частотами настройки на вторую ПЧ звукового сопровождения: 4,5; 5,0; 6,0; 6,5 МГц. Переключение фильтров осуществляется по команде с ПДУ, в зависимости от требуемого звукового стандарта: DK, BG, I, M. Выделенная фильтром ПЧ звукового сопровождения через амплитудный ограничитель поступает на вход частотного детектора. Фильтр ФАПЧ детектора подключен к выводу 31 и состоит из конденсаторов C216, C217 и резистора R237. С выхода детектора (выв. 44) звуковой сигнал через цепочку R330, R331, R317, R308, R307, C312, C390 поступает на вход (выв. 3) микросхемы УНЧ (IC301). Одновременно с вывода 44 звуковой сигнал поступает через эмиттерный повторитель на транзисторе Q302 на выходной разъем J405. Нагрузкой микросхемы IC301 служат динамические головки SP301, SP302, подключенные к выводам 8, 6. Напряжение питания 12 В подается на вывод 2. Регулировка громкости осуществляется за счет изменения постоянного напряжения на выводе 5. Регулирующее напряжение поступает с вывода 4 микросхемы IC801 через цепочку R1046, C1018, C1014, R304, C304. На базу транзистора Q301 с вывода 6

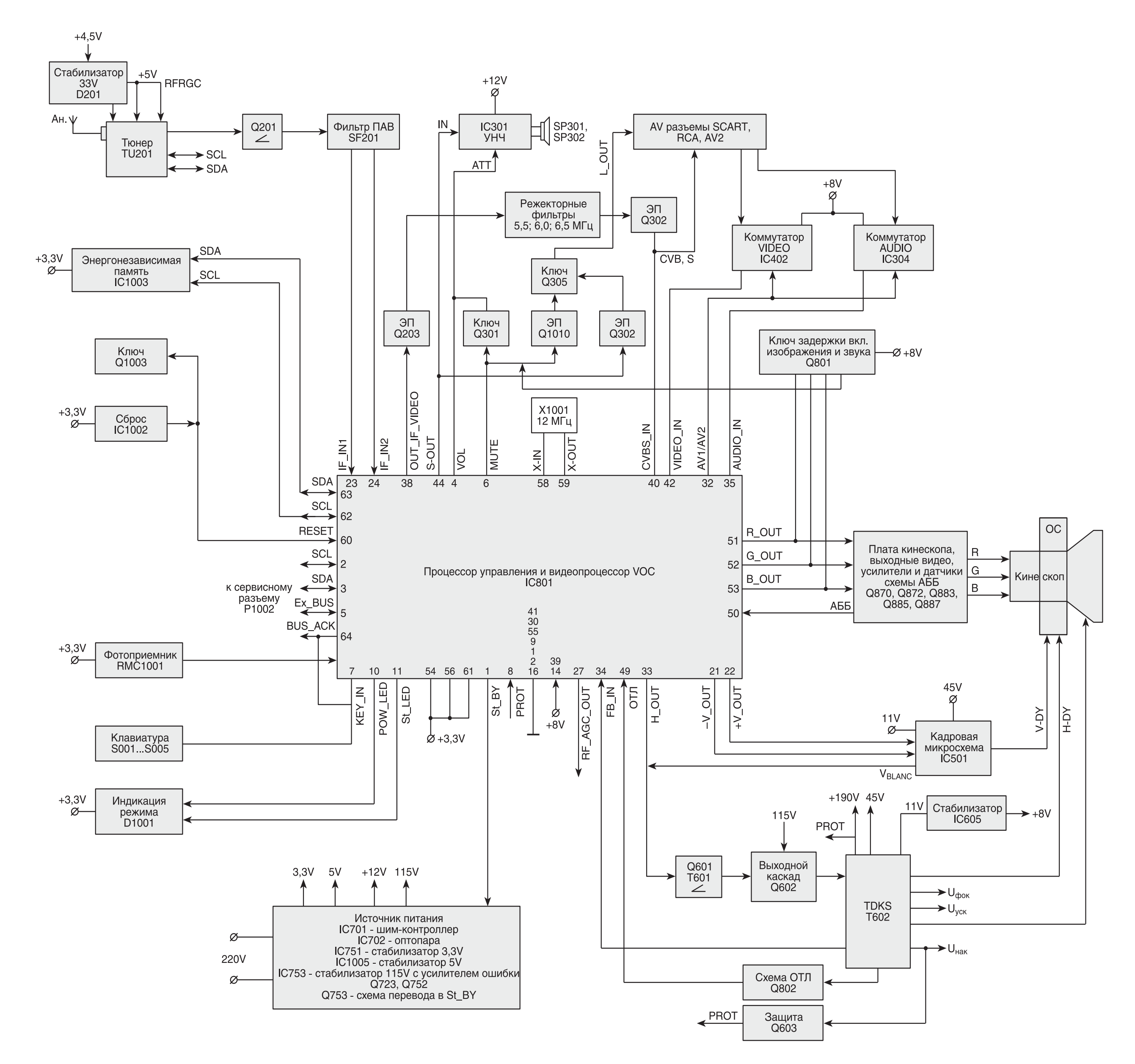


Рис. 1. *Функциональная схема телевизоров SHARP 20A1-RU, 21A1-RU, 21A2-RU*

микросхемы IC801 через диод D301 поступает команда «MUTE». Сюда же поступает команда с узла задержки включения изображения на транзисторе Q802. Кроме того, команда «MUTE» через эмиттерный повторитель Q1010 подается на ключ Q305, прерывая прохождение звукового сигнала на входной разъем J405.

КАНАЛЫ ОБРАБОТКИ ЦВЕТОВОГО И ЯРКОСТНОГО СИГНАЛОВ

Разделение сигналов яркости и цветности осуществляется в IC801 с помощью интегральных фильтров. Сигналы цветности декодируются в мультистандартном декодере. Яркостные сигналы обрабатываются в канале яркости. Здесь осуществляется регулировка яркости, контрастности, четкости изображения. Для повышения четкости цветовых переходов в канале имеется регулируемая линия задержки яркостного сигнала относительно сигналов цветности. Для изменения наклона амплитудной характеристики видеоусилителя на уровне «черного» в канале имеется устройство, называемое корректором p-характеристики.

Обработку сигналов в видеопроцессоре осуществляет процессор управления в соответствии с командами, поступающими с ПДУ или передней панели ТВ. Как отмечалось ранее, процессор управления входит в состав микросхемы IC801. Декодированные цветоразностные сигналы (R-Y) и (B-Y) и сигнал яркости (Y) внутри микросхемы поступают на матрицу. В результате их сложения на выходе матрицы образуются сигналы основных цветов R, G, B.

С выхода микросхемы (выводы 51, 52, 53) RGB-сигналы через ограничительные резисторы R801, R802, R803 поступают на плату кинескопа. Каскад на транзисторе Q801 используется для задержки включения изображения и звука при включении телевизора. Время задержки определяется емкостью конденсатора C801.

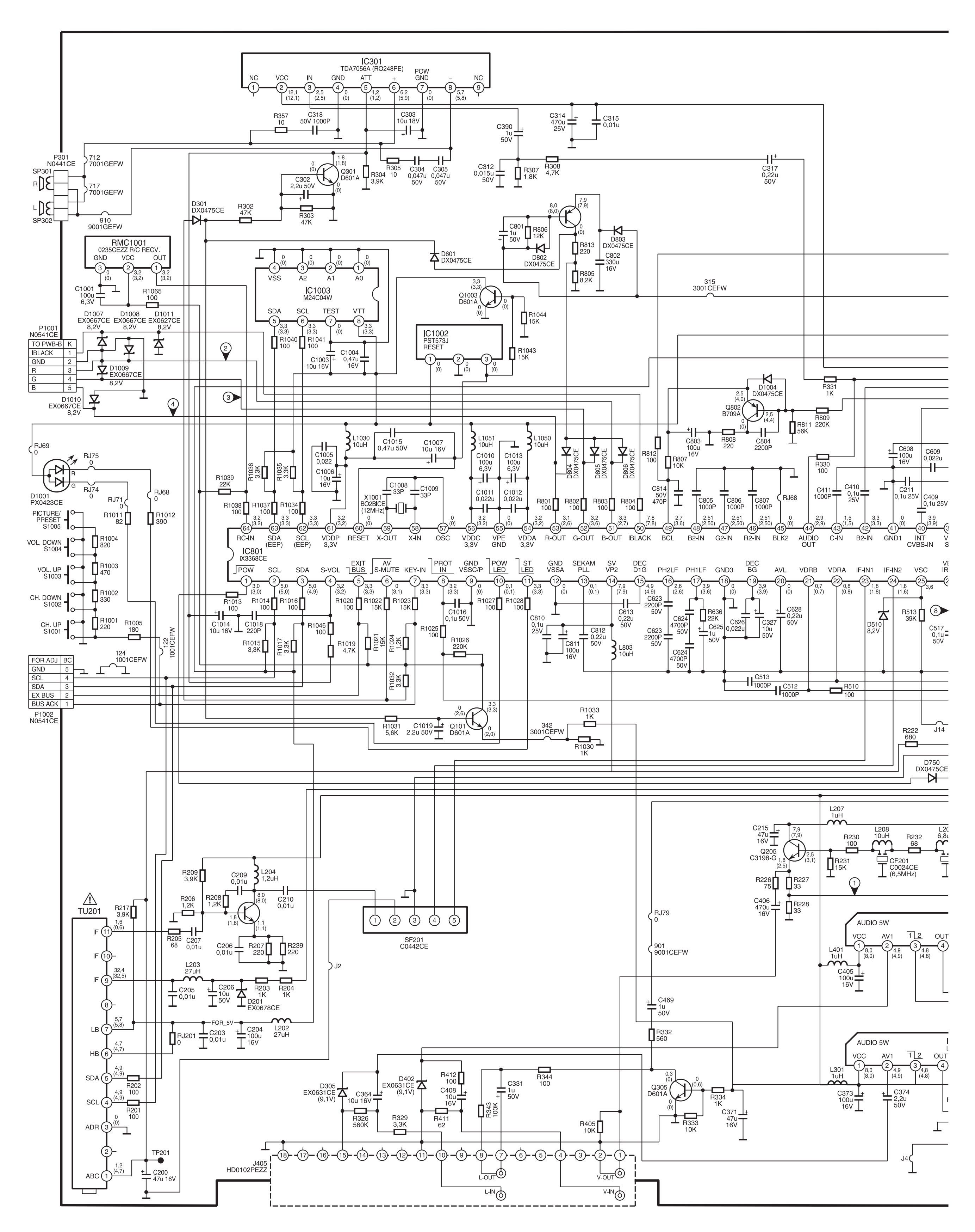
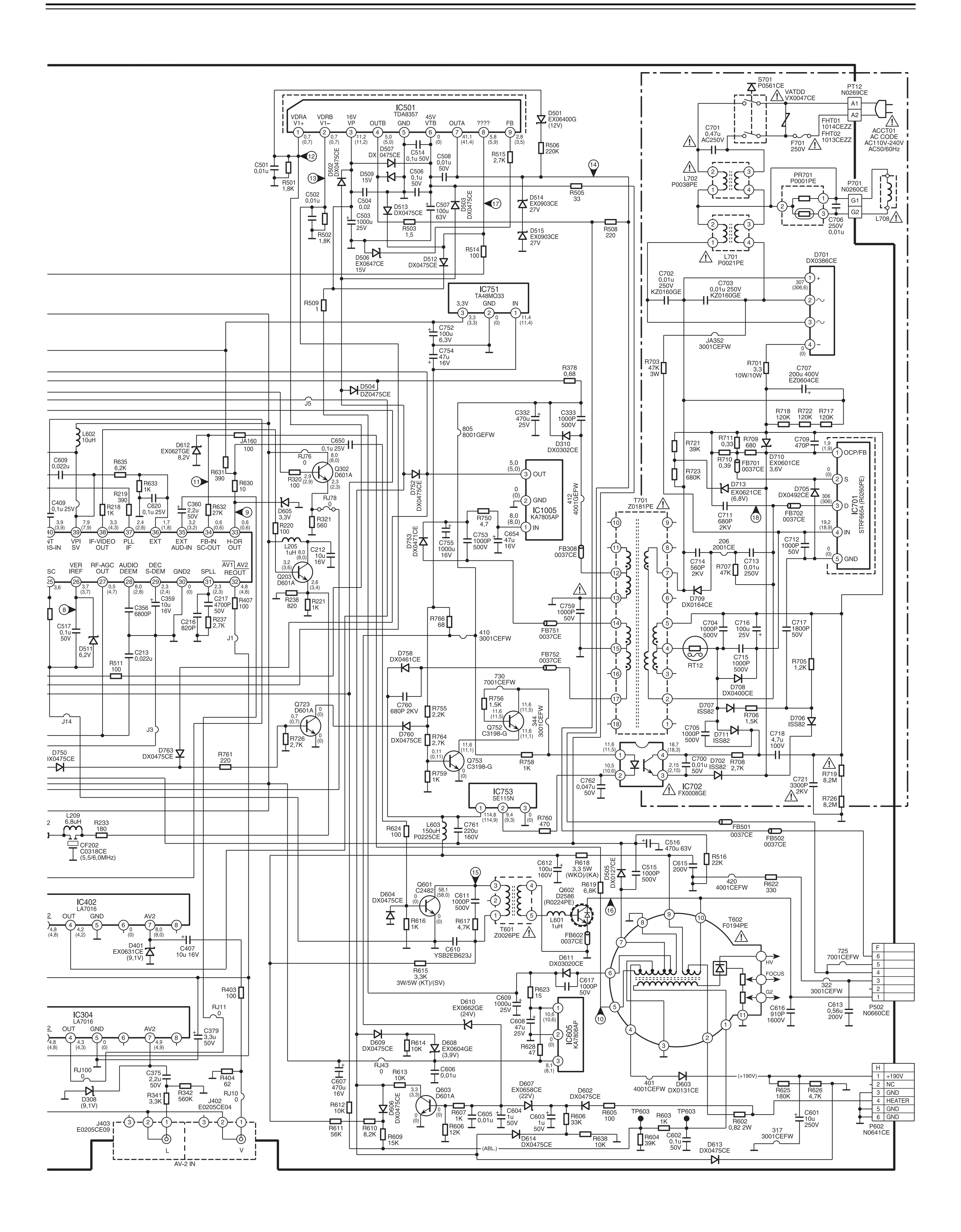


Рис. 2. *Принципиальная схема телевизоров SHARP 20A1-RU, 21A1-RU, 21A2-RU*



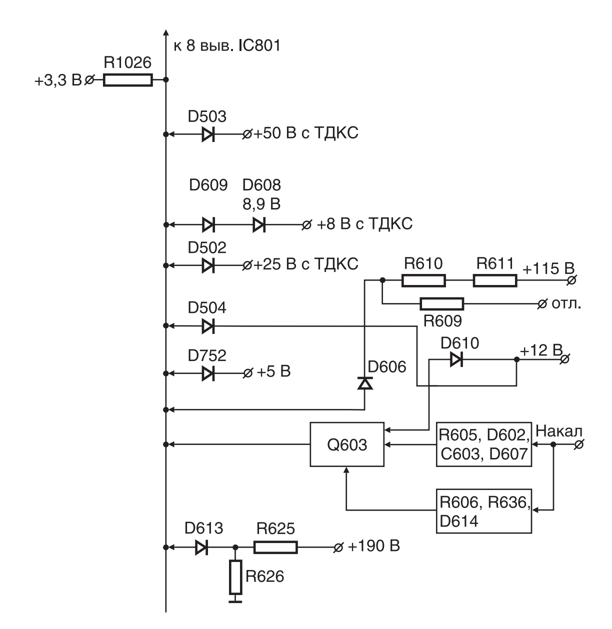


***Рис. 3.** Функциональная схема узла защиты*

Внешние видеосигналы поступают на вывод 42 (вход видео) микросхемы IC801 через коммутатор на микросхеме IC402. Управление коммутатором осуществляется командой «AV1/AV2» в виде постоянного напряжения, поступающего на вывод 32 микросхемы IC801.

На плате кинескопа RGB-сигналы поступают на видеоусилители, выполненные на транзисторах Q870, Q871, Q872 соответственно. Назначение видеоусилителей – увеличить размахи RGB-сигналов до уровней, необходимых для работы кинескопа (около 40…60 В).

Транзисторы Q885, Q883, Q887 – измерительные. Они работают в схеме автоматического баланса белого (АББ) в качестве датчиков темповых токов RGB-катодов. Сигналы с них через контакт 1 разъема P1001 поступают на вывод 50 микросхемы IC801. Сущность работы схемы АББ заключается в следующем. В микросхеме IC801 в RGB-сигналы во время обратного кода кадровой развертки замешиваются дополнительные сигналы – так называемые измерительные импульсы. Импульсы сдвинуты друг относительно друга во времени. Поступая на катоды кинескопа, импульсы вызывают изменение токов катодов, а значит, и токов измерительных транзисторов. В зависимости от эмиссионной способности катодов и крутизны их модуляционных характеристик токи различны. Это обстоятельство и используется в работе схемы АББ. Сигналы с измерительных транзисторов поступают вновь в микросхему IC801, где проходит их сравнение с образцовым уровнем. По результатам сравнения усиление видеоусилителей RGB-сигналов изменяется так, чтобы разницу свести к нулю. Таким образом, достигается автоматический баланс белого в кинескопе.

Кроме RGB-сигналов, на плату кинескопа (ПК) поступают:

- напряжение накала (импульсы строчной частоты размахом 23 В, что соответствует напряжению накала 6,3 В, поступают с вывода 2 ТДКС T602 через ограничительный резистор R602, вывод 4 разъема P602, вывод 4 разъема P851 на вывод 5 ламповой панели);
- напряжение питания видеоусилителей 190 В поступает с выпрямителя D603 через разъемы P602, P851;
- ускоряющее напряжение G2 поступает по отдельному проводу с T602 (диапазон изменения напряжения 100…600 В).
- фокусирующее напряжение поступает отдельным проводом с T602.

Высоковольтное напряжение, составляющее около 25 КВ, поступает с T602 непосредственно на второй анод кинескопа. Для защиты катодов кинескопа от чрезмерно больших токов в телевизоре предусмотрена схема ограничения токов лучей (ОТЛ). В «минусовой» провод высоковольтного выпрямителя ТДКС (T802 выв.1) включен делитель R603, R604. Отрицательное напряжение, снимаемое с резистора R604, пропорционально току катодов кинескопа. Оно используется как регулирующее напряжение в работе схемы ОТЛ. Часть этого напряжения с делителя R809, R811 поступает на базу транзистора Q802. При малых токах катодов транзистор Q802 заперт. Напряжение на входе схемы ОТЛ (вывод 49) составляет 3,5 В. Коэффициент усиления видеоусилителей RGB-сигналов, входящих в микросхему IC801 – максимальный. В случае возрастания токов катодов выше критических значений, транзистор Q802 открывается и напряжение на выводе 49 уменьшается. Одновременно уменьшается усиление в каналах R,G,B. Размах сигналов на катодах уменьшаются. Это приводит к уменьшению токов катодов до безопасных величин (менее 500 мкА).

В случае возникновения аварийной неисправности предусмотрена схема защиты (PROTECT), переводящая телевизор в дежурный режим. Напряжения на выходе источника питания уменьшаются до величин, не представляющих опасности для схемы телевизора. Сигнал защиты поступает на вывод 8 VOC-процессора. Напряжение на этом выводе падает до нуля, что приводит к срабатыванию защиты. Начальное напряжение 3,3 В на шине PROTECT задается резистором R1026. Сигналы защиты поступают с датчиков, установленных в различных узлах схемы. Функциональная схема узла PROTECT представлена на рис. 3.

Импульсное напряжение накала ограничивается резистором R605, выпрямляется диодом D602 и фильтруется конденсатором C603. При резком увеличении напряжения накала открывается стабилитрон D607. Транзистор Q603 так же открывается и шунтирует шину PROTRCT на общий провод. При уменьшении напряжения накала до нуля открывается диод D614 и напряжение на шине защиты падает до нуля. К аноду диода D606 подключены два контролируемых напряжения. Через резисторы R610, R611 подается напряжение 115 В, а через резистор R609 – напряжение ОТЛ. При резком уменьшении напряжения питания 115 В, например в случае короткого замыкания в строчной развертке или увеличении отрицательного напряжения в цепи ОТЛ при больших токах катодов, откроется стабилитрон D606.

Напряжение в шине защиты уменьшается до нуля. Датчиком контроля цепи 12 В является диод D504.

Продолжение следует.